

## Radiosensitivitas dan Heritabilitas Ketahanan terhadap Penyakit Antraknosa pada Tiga Populasi Cabai yang Diinduksi Iradiasi Sinar Gamma

### *Radiosensitivity and Heritability of Resistance to Anthracnose Disease in Three Chili Population Induced Gamma Ray Irradiation*

Nura<sup>1</sup>, Muhamad Syukur<sup>2\*</sup>, Nurul Khumaida<sup>2</sup>, dan Widodo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pemuliaan Tanaman dan Bioteknologi, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor

<sup>2</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Kamper Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 14 Mei 2015/Disetujui 2 November 2015

#### ABSTRACT

*Commercial varieties of chili is still susceptible to anthracnose disease. Anthracnose is one of diseases which caused yield loss about 10-80% in rainy season and 2-35% in dry season. One of the disease control method is to develop new varieties resistant to anthracnose through gamma-ray irradiation. This research was aimed to determine radiosensitivity level and heritability of chili which generated by mutation inductions of three genotypes: IPB C<sub>2</sub>, IPB C<sub>10</sub>, and IPB C<sub>15</sub>. Seed of the three genotypes were irradiated by gamma rays at dosages of 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 and 1,000 Gy. The LD<sub>50</sub> in IPB C<sub>2</sub>, IPB C<sub>10</sub>, and IPB C<sub>15</sub> were 317.9, 591.4, and 538.8 Gy, respectively. The character of IPB C<sub>2</sub> mutants ranged between very susceptible to resistant against anthracnose disease, IPB C<sub>10</sub> tended to very susceptible to highly resistant, and genotype IPB C<sub>15</sub> tended to susceptible to highly resistant. Genotype IPB C<sub>2</sub> had high level in heritability for disease resistance character; while medium level in heritability value was obtained on genotype IPB C<sub>10</sub> and IPB C<sub>15</sub>.*

**Keywords:** *genotype, LD<sub>50</sub> mutant, mutation, seed*

#### ABSTRAK

*Varietas cabai yang ada saat ini secara umum bersifat rentan terhadap penyakit antraknosa. Antraknosa dianggap merugikan karena menyebabkan kehilangan hasil sebesar 10-80% saat musim hujan dan 2-35% saat musim kemarau. Salah satu pengendalian penyakit ini adalah dengan merakit varietas baru yang tahan terhadap antraknosa melalui iradiasi sinar gamma. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang radiosensitivitas dan heritabilitas pada cabai hasil induksi mutasi dari tiga genotipe, yaitu IPB C<sub>2</sub>, IPB C<sub>10</sub>, dan IPB C<sub>15</sub>. Benih cabai diiradiasi menggunakan sinar gamma dengan dosis 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 dan 1,000 Gy. Nilai LD<sub>50</sub> pada IPB C<sub>2</sub>, IPB C<sub>10</sub>, dan IPB C<sub>15</sub> berturut-turut adalah 317.9, 591.4, dan 538.8 Gy. Mutan genotipe IPB C<sub>2</sub> cenderung sangat rentan-tahan terhadap penyakit antraknosa, IPB C<sub>10</sub> cenderung sangat rentan-sangat tahan, dan genotipe IPB C<sub>15</sub> cenderung rentan-sangat tahan. Genotipe IPB C<sub>2</sub> memiliki nilai heritabilitas yang tinggi untuk karakter ketahanan penyakit, sedangkan pada genotipe IPB C<sub>10</sub> dan IPB C<sub>15</sub> diperoleh nilai heritabilitas medium.*

**Kata kunci:** *benih, genotipe, LD<sub>50</sub> mutant, mutasi*

#### PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu komoditas sayuran penting dan bernilai ekonomi tinggi di Indonesia. Tanaman cabai dikembangkan baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Menurut Badan Pusat Statistik (2014), produktivitas cabai nasional Indonesia tahun 2013 adalah 8.16 ton ha<sup>-1</sup>. Angka tersebut masih sangat rendah jika dibandingkan dengan potensi produktivitasnya. Syukur *et al.* (2010)

menyatakan bahwa produktivitas cabai dapat mencapai 20 ton ha<sup>-1</sup>.

Salah satu penyebab rendahnya produktivitas cabai adalah penyakit antraknosa. Antraknosa pada cabai disebabkan oleh spesies *Colletotrichum acutatum* yang merupakan spesies paling dominan menyerang tanaman cabai. Spesies ini dapat menyerang tanaman dan juga buah, bahkan setelah buah dipanen. Penyakit ini dianggap sebagai penyakit yang paling merugikan dibanding penyakit cabai lainnya karena dapat menyebabkan kehilangan hasil sebesar 10-80% saat musim hujan dan 2-35% saat musim kemarau

\* Penulis untuk korespondensi. e-mail: [muhsyukur@yahoo.com](mailto:muhsyukur@yahoo.com)

(Widodo, 2007). Saat ini petani umumnya mengendalikan penyakit antraknosa dengan menggunakan fungisida kontak dan fungisida sistemik secara intensif. Namun, penggunaan pestisida secara berlebihan tidak hanya menyebabkan peningkatan biaya produksi, tetapi juga mengakibatkan resiko kesehatan petani dan konsumen, serta kerusakan lingkungan. Oleh karena itu, penggunaan varietas yang tahan merupakan salah satu cara yang dapat menjadi pilihan untuk mengatasi masalah penyakit antraknosa (*C. acutatum*), sehingga penelitian ini perlu dilakukan untuk meningkatkan keragaman genetik cabai yang memiliki daya hasil tinggi dan tahan terhadap penyakit antraknosa.

Induksi mutasi merupakan salah satu cara yang sering digunakan para peneliti sebagai usaha untuk memperoleh tanaman yang lebih tahan terhadap suatu penyakit. Fitri (2010), menyatakan bahwa uji ketahanan cabai keriting pada generasi kedua hasil induksi mutasi terhadap penyakit antraknosa adalah rentan sampai dengan sangat rentan. Hasil penelitian tersebut masih belum dapat diaplikasikan secara langsung karena gen-gen yang mengalami mutasi mungkin dapat kembali seperti normal, akibat adanya mutasi balik. Oleh karena itu, untuk memperoleh mutan yang seragam secara genetik perlu dilakukan seleksi sifat-sifat yang diinginkan diantara individu-individu pada generasi kedua. Mutasi adalah perubahan materi genetik, yang merupakan sumber pokok dari semua keragaman genetik dan merupakan bagian dari fenomena alam. Dosis iradiasi yang digunakan untuk menginduksi keragaman sangat menentukan keberhasilan terbentuknya tanaman mutan.

Kisaran dosis iradiasi yang efektif pada benih umumnya lebih tinggi jika dibandingkan dengan bagian tanaman lainnya. Semakin banyak kadar oksigen dan molekul air ( $H_2O$ ) dalam materi yang diiradiasi, maka akan semakin banyak pula radikal bebas yang terbentuk, sehingga tanaman menjadi lebih sensitif (Herison *et al.*, 2008). Oleh karena itu perlu diketahui dosis optimum yang efektif untuk menghasilkan tanaman mutan. Mutan yang diperoleh pada umumnya terdapat pada atau sedikit dibawah nilai  $LD_{50}$  (*Lethal Dose 50*).  $LD_{50}$  adalah dosis yang menyebabkan 50% kematian dari populasi yang diiradiasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi radiosensitivitas dan heritabilitas pada cabai hasil induksi mutasi.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Leuwikopo, Institut Pertanian Bogor. Perlakuan iradiasi sinar gamma bertempat di Laboratorium Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Iradiasi (PATIR), Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN), Pasar Jumat, Jakarta Selatan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2013 sampai dengan Mei 2014. Bahan yang digunakan adalah tiga tetua genotipe cabai yang berasal dari koleksi Laboratorium Pendidikan Pemuliaan Tanaman, Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB serta galur-galur introduksi dari AVRDC dengan kelompok ketahanan berbeda terhadap antraknosa, yaitu IPB C<sub>15</sub> (penggaluran dari 0209-4 asal AVRDC) sebagai genotipe tahan terhadap antraknosa, IPB C<sub>2</sub> (penggaluran dari PSPT C<sub>11</sub> asal Departemen AGH IPB) sebagai genotipe

rentan terhadap antraknosa dan IPB C<sub>10</sub> (penggaluran dari PBC 495 asal AVRDC) sebagai genotipe moderat terhadap antraknosa. Iradiasi sinar gamma dilakukan dengan dosis 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, dan 1,000 Gy.

Induksi mutasi menggunakan iradiasi sinar gamma dilakukan di dalam radiator Gamma Chamber 4,000A. Benih dari generasi pertama ( $M_1$ ) yang telah diiradiasi ditanam pada media persemaian. Masing-masing genotipe per dosis ditanam 100 benih dan diamati daya tumbuhnya. Nilai  $LD_{50}$  pada percobaan ini diperoleh dari ratio tanaman yang hidup terhadap total tanaman pada minggu ke lima pengamatan yang dianalisis menggunakan *software Curve Expert 1.3*.

Tanaman yang bertahan hidup pada  $M_1$  disebut sebagai mutan  $M_1$ . Mutan  $M_1$  ditanam kembali sebagai tanaman generasi kedua ( $M_2$ ) dan dibandingkan dengan tetuanya (IPB C<sub>2</sub>, IPB C<sub>10</sub> dan IPB C<sub>15</sub>). Masing-masing tetua ditanam sebanyak 20 tanaman, sedangkan mutan  $M_1$  ditanam sebanyak 50 tanaman pada masing-masing dosis yang berada pada kisaran  $LD_{50}$ , yaitu 100, 200, 300, dan 400 Gy.

Bahan yang digunakan pada perlakuan inokulasi antraknosa adalah sebagian mutan  $M_2$  dari 3 tetua, yaitu IPB C<sub>2</sub>, IPB C<sub>10</sub>, dan IPB C<sub>15</sub> pada masing-masing dosis iradiasi. Buah dari mutan  $M_2$  diseleksi ketahanan terhadap penyakit antraknosa dengan menggunakan inokulum *Colletothricum acutatum* PYK 04 sebagai bahan penelitian, yang merupakan koleksi Laboratorium Pendidikan Pemuliaan Tanaman Departemen Agronomi dan Hortikultura.

Insidensi penyakit diamati pada hari kelima setelah inokulasi. Pengamatan dilakukan dengan pemberian kriteria ketahanan terhadap penyakit. Kriteria ketahanan terhadap penyakit antraknosa berdasarkan Insidensi penyakit diduga menggunakan metode Yoon (2003) yang dimodifikasi.

Insidensi penyakit (DI) dihitung dengan rumus  $DI = (n/N) \times 100\%$ , dengan DI = Insidensi penyakit, n = jumlah buah inokulasi yang terserang, yaitu diameter serangan > 4 mm dan N = jumlah buah inokulasi total. Kriteria ketahanan terhadap penyakit antraknosa berdasarkan Insidensi penyakit, yaitu: (1) sangat tahan (2) Tahan (3) Moderat (4) Rentan dan (5) sangat rentan.

Heritabilitas arti luas diduga menggunakan metode Burton (1951) yang dimodifikasi, yaitu

$$h^2_{bs} = (\sigma^2_{M2} - \sigma^2_{M0}) / \sigma^2_{M2}$$

dengan  $h^2_{bs}$  = heritabilitas arti luas,  $\sigma^2_{M2}$  = ragam populasi  $M_2$  dan  $\sigma^2_{M0}$  = ragam populasi  $M_0$ . Nilai duga heritabilitas dianggap rendah jika  $h^2 < 0.2$ , medium jika  $0.2 \leq h^2 \leq 0.5$  dan tinggi jika  $h^2 > 0.5$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Lethal Dose 50*

Berdasarkan nilai  $LD_{50}$  diperoleh dosis iradiasi yang dapat digunakan untuk menginduksi keragaman pada tanaman dan karakter yang diinginkan. Daya tumbuh tanaman mulai menurun pada dosis 400 Gy, kecuali pada genotipe IPB C<sub>10</sub>. Dosis pada kisaran 400 Gy sampai dengan 1,000 Gy menyebabkan banyak kematian pada tanaman

cabai (Gambar 1). Hasil penelitian ini sesuai dengan Mokobia dan Anomohanran (2004) yang mengatakan bahwa benih cabai yang diberi perlakuan dosis sinar gamma rendah tumbuh lebih baik dibandingkan dengan dosis tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis iradiasi yang diberikan pada benih, maka semakin rendah daya tumbuh tanaman, karena iradiasi dapat merusak DNA, sehingga pertumbuhan tanaman melambat bahkan terhenti. Omar *et al.* (2008) mengemukakan bahwa dosis sinar gamma yang tinggi 600 dan 800 Gy pada cabai memberikan efek yang negatif untuk karakter morfologi pada pengembangan benih cabai hasil benih yang diradiasi.

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan LD<sub>50</sub> pada masing-masing genotipe cabai. Nilai LD<sub>50</sub> genotipe IPB C<sub>2</sub>, IPB C<sub>10</sub>, dan IPB C<sub>15</sub> berturut-turut berada pada dosis 317.928, 591.420, dan 538.875 Gy (Tabel 1). Hasil penelitian Omar *et al.* (2008) mengatakan LD<sub>50</sub> hasil iradiasi sinar gamma pada benih cabai yaitu 445 Gy. Teknologi iradiasi digunakan oleh pemulia tanaman untuk menginduksi mutasi. Iradiasi dilakukan pada kisaran dosis kematian 50% dengan pertimbangan bahwa kerusakan fisiologis berimbang dengan perubahan genetik yang diperoleh (Sudrajat dan Zanzibar, 2009).

#### Ketahanan terhadap Penyakit Antraknosa

Berdasarkan skor ketahanan cabai terhadap penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *C. acutatum* isolat PYK 04, IPBC<sub>2</sub> adalah tetua yang memiliki kriteria sangat rentan hingga tahan dan cenderung mengarah pada kriteria sangat rentan. Tanaman mutan IPBC<sub>2</sub>D<sub>1</sub>, IPBC<sub>2</sub>D<sub>2</sub>, dan IPBC<sub>2</sub>D<sub>3</sub>

memiliki kriteria sangat rentan hingga sangat tahan, sedangkan tanaman mutan IPBC<sub>2</sub>D<sub>4</sub> memiliki kriteria dari sangat rentan hingga tahan. IPBC<sub>2</sub>D<sub>1</sub> dan IPBC<sub>2</sub>D<sub>3</sub> cenderung mengarah pada rentan, sedangkan IPBC<sub>2</sub>D<sub>2</sub> dan IPBC<sub>2</sub>D<sub>4</sub> cenderung mengarah pada sangat rentan.

Tanaman mutan IPBC<sub>10</sub> adalah tetua yang memiliki kriteria sangat rentan hingga sangat tahan dan cenderung mengarah pada kriteria tahan. Tanaman mutan IPBC<sub>10</sub>D<sub>1</sub> dan IPBC<sub>10</sub>D<sub>3</sub> memiliki kriteria ketahanan dari rentan hingga sangat tahan, IPBC<sub>10</sub>D<sub>2</sub> dan IPBC<sub>10</sub>D<sub>4</sub> memiliki kriteria ketahanan dari sangat rentan hingga sangat tahan. IPBC<sub>10</sub>D<sub>1</sub> dan IPBC<sub>10</sub>D<sub>3</sub> cenderung mengarah pada sangat tahan, IPBC<sub>10</sub>D<sub>2</sub> tahan, dan IPBC<sub>10</sub>D<sub>4</sub> cenderung mengarah pada moderat.

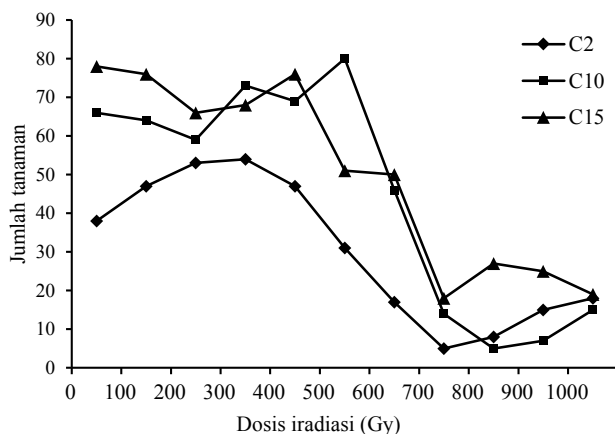
Tanaman mutan IPBC<sub>15</sub> adalah tetua yang memiliki kriteria sangat rentan hingga sangat tahan dan cenderung mengarah pada kriteria sangat tahan. Tanaman mutan IPBC<sub>15</sub>D<sub>1</sub>, IPBC<sub>15</sub>D<sub>2</sub>, IPBC<sub>15</sub>D<sub>3</sub>, dan IPBC<sub>15</sub>D<sub>4</sub> juga memiliki kriteria ketahanan yang sama dengan tetuanya. IPBC<sub>15</sub>D<sub>1</sub> cenderung mengarah pada rentan, IPBC<sub>15</sub>D<sub>2</sub> tahan, IPBC<sub>15</sub>D<sub>3</sub> dan IPBC<sub>15</sub>D<sub>4</sub> cenderung mengarah pada moderat (Tabel 2).

Munculnya keragaman pada kriteria ketahanan penyakit terhadap antraknosa diduga karena adanya pengaruh iradiasi sinar gamma. Sinar gamma termasuk ke dalam pengion dan berinteraksi pada atom-atom atau molekul-molekul untuk memproduksi radikal bebas dalam sel. Radikal tersebut dapat merusak atau memodifikasi komponen yang sangat penting dalam sel tanaman dan menyebabkan perubahan sebagian dari morfologi, anatomi, biokimia, dan fisiologi tanaman tergantung dari dosis iradiasinya (Siddiqui *et al.*, 2009).

#### Heritabilitas Arti Luas

Heritabilitas merupakan komponen genetik yang menunjukkan seberapa besar suatu sifat diturunkan kepada turunannya. Heritabilitas arti luas diduga dari perbandingan ragam genetik dengan ragam fenotipe. Ragam genetik diduga dari pengurangan ragam populasi M<sub>2</sub> yang mewakili ragam fenotipe dengan rata-rata ragam tetua yang mewakili ragam lingkungan.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa nilai heritabilitas arti luas ketahanan penyakit antraknosa pada genotipe IPB C<sub>2</sub> termasuk dalam katagori tinggi yaitu 0.74. Genotipe IPB C<sub>10</sub> dan IPB C<sub>15</sub> termasuk dalam katagori medium yaitu 0.44 dan 0.45 (Tabel 3). Nilai heritabilitas rendah hingga medium menunjukkan bahwa tingginya pengaruh faktor lingkungan jika dibandingkan dengan faktor genetiknya, sedangkan nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa pengaruh genetik lebih tinggi jika dibandingkan dengan faktor lingkungan. Menurut Syukur *et al.* (2011) keragaman genetik dan heritabilitas sangat bermanfaat dalam proses seleksi. Seleksi akan efektif jika populasi tersebut mempunyai keragaman genetik yang luas dan heritabilitas yang tinggi. Karakter yang memiliki heritabilitas rendah hingga medium sebaiknya dilakukan seleksi pada generasi lanjut agar gen-gen adaptifnya sudah terfiksasi.



Gambar 1. Jumlah tanaman hidup cabai genotipe IPB C<sub>2</sub>, IPB C<sub>10</sub> dan IPB C<sub>15</sub> pada berbagai dosis iradiasi

Tabel 1. LD<sub>50</sub> pada benih tanaman cabai umur 5 MST

Genotipe	Respon kurva	LD <sub>50</sub> (Gy)
C2	<i>Polynomial fit</i>	317.9
C10	<i>Polynomial fit</i>	591.4
C15	<i>Gaussian Model</i>	538.8

Keterangan: LD<sub>50</sub> = Lethal Dose 50

Tabel 2. Kriteria ketahanan cabai terhadap penyakit Antraknosa pada tanaman M<sub>2</sub>

Genotipe	Jumlah tanaman dengan berbagai tingkat ketahanan					Jumlah total tanaman
	Sangat tahan	Tahan	Moderat	Rentan	Sangat rentan	
IPB C <sub>2</sub>	0	1	0	2	8	11
C <sub>2</sub> D <sub>1</sub>	2	4	8	15	11	40
C <sub>2</sub> D <sub>2</sub>	1	3	5	13	21	43
C <sub>2</sub> D <sub>3</sub>	1	2	2	17	11	33
C <sub>2</sub> D <sub>4</sub>	0	1	2	11	26	40
IPB C <sub>10</sub>	4	5	3	2	1	15
C <sub>10</sub> D <sub>1</sub>	15	7	7	5	0	34
C <sub>10</sub> D <sub>2</sub>	10	13	12	2	1	38
C <sub>10</sub> D <sub>3</sub>	11	6	8	3	0	28
C <sub>10</sub> D <sub>4</sub>	8	6	11	10	4	39
IPB C <sub>15</sub>	6	2	1	2	0	11
C <sub>15</sub> D <sub>1</sub>	2	4	11	15	12	44
C <sub>15</sub> D <sub>2</sub>	10	12	9	7	8	46
C <sub>15</sub> D <sub>3</sub>	9	6	16	10	4	45
C <sub>15</sub> D <sub>4</sub>	4	6	11	9	3	33

Keterangan: C<sub>2</sub>D<sub>1</sub> = Genotipe IPB C<sub>2</sub> dosis 100 Gy; C<sub>2</sub>D<sub>2</sub> = Genotipe IPB C<sub>2</sub> dosis 200 Gy; C<sub>2</sub>D<sub>3</sub> = Genotipe IPB C<sub>2</sub> dosis 300 Gy; C<sub>2</sub>D<sub>4</sub> = Genotipe IPB C<sub>2</sub> dosis 400 Gy; C<sub>10</sub>D<sub>1</sub> = Genotipe IPB C<sub>10</sub> dosis 100 Gy; C<sub>10</sub>D<sub>2</sub> = Genotipe IPB C<sub>10</sub> dosis 200 Gy; C<sub>10</sub>D<sub>3</sub> = Genotipe IPB C<sub>10</sub> dosis 300 Gy; C<sub>10</sub>D<sub>4</sub> = Genotipe IPB C<sub>10</sub> dosis 400 Gy; C<sub>15</sub>D<sub>1</sub> = Genotipe IPB C<sub>15</sub> dosis 100 Gy; C<sub>15</sub>D<sub>2</sub> = Genotipe IPB C<sub>15</sub> dosis 200 Gy; C<sub>15</sub>D<sub>3</sub> = Genotipe IPB C<sub>15</sub> dosis 300 Gy; dan C<sub>15</sub>D<sub>4</sub> = Genotipe IPB C<sub>15</sub> dosis 400 Gy

Tabel 3. Nilai duga heritabilitas karakter cabai pada generasi M<sub>2</sub>

Genotipe	Karakter	$\sigma^2 g$	$\sigma^2 e$	$\sigma^2 p$	$h^2 bs$	Kriteria
C <sub>2</sub>	Bobot buah per tanaman	133.03	81.14	214.17	0.62	Tinggi
	Jumlah buah per tanaman	15.36	1.59	16.95	0.91	Tinggi
	Tinggi tanaman	124.03	13.29	137.32	0.90	Tinggi
	Panjang buah	235.32	75.74	311.06	0.76	Tinggi
	Diameter buah	1.80	1.90	3.70	0.49	Medium
	Bobot per buah	-2.12	6.82	4.70	0.00	Rendah
	Ketahanan penyakit	452.86	155.15	608.01	0.74	Tinggi
C <sub>10</sub>	Bobot buah per tanaman	86.28	3.67	89.95	0.96	Tinggi
	Jumlah buah per tanaman	30.95	5.76	36.71	0.84	Tinggi
	Tinggi tanaman	64.91	25.50	90.41	0.72	Tinggi
	Panjang buah	117.12	14.29	131.41	0.89	Tinggi
	Diameter buah	1.08	0.35	1.43	0.76	Tinggi
	Bobot per buah	0.56	0.04	0.60	0.93	Tinggi
	Ketahanan penyakit	210.64	271.75	482.39	0.44	Medium
C <sub>15</sub>	Bobot buah per tanaman	60.34	9.93	70.27	0.86	Tinggi
	Jumlah buah per tanaman	4.13	13.04	17.17	0.24	Medium
	Tinggi tanaman	132.87	23.17	156.04	0.85	Tinggi
	Panjang buah	84.73	43.88	128.61	0.66	Tinggi
	Diameter buah	1.50	1.34	2.84	0.53	Tinggi
	Bobot per buah	0.69	0.29	0.98	0.70	Tinggi
	Ketahanan penyakit	287.40	349.90	637.30	0.45	Medium

Keterangan:  $\sigma^2 g$  = ragam genetik;  $\sigma^2 e$  = ragam lingkungan;  $\sigma^2 p$  = ragam fenotipe;  $h^2 (bs)$  = heritabilitas arti luas; nilai (-) diasumsikan nol dalam perhitungan heritabilitas

Heritabilitas tinggi diperoleh pada karakter bobot buah per tanaman, jumlah buah per tanaman, tinggi tanaman, panjang buah, dan insidensi penyakit pada genotipe IPBC<sub>2</sub>, karakter bobot buah pertanaman, jumlah buah per tanaman, tinggi tanaman, panjang buah, diameter buah, bobot perbuah pada IPBC<sub>10</sub>, dan karakter bobot buah per tanaman, tinggi tanaman, panjang buah, diameter buah, dan bobot per buah pada IPBC<sub>15</sub>. Heritabilitas medium diperoleh pada karakter diameter buah pada genotipe IPB C<sub>2</sub>, insidensi penyakit pada genotipe IPB C<sub>10</sub> dan IPB C<sub>15</sub>, dan karakter jumlah buah per tanaman pada genotipe IPB C<sub>15</sub>. Heritabilitas rendah diperoleh pada karakter bobot per buah pada genotipe IPB C<sub>2</sub>. Beberapa penelitian pada cabai menunjukkan bahwa nilai heritabilitas tinggi terdapat pada karakter umur berbunga (Lestari *et al.*, 2006), umur panen (Arif *et al.*, 2012), bobot buah (Marame *et al.*, 2008; Sharma *et al.*, 2010), ketahanan antraknosa (Yustisiani *et al.*, 2006; Syukur *et al.*, 2007).

Nilai duga heritabilitas suatu karakter perlu diketahui untuk menduga kemajuan dari suatu seleksi, apakah faktor tersebut banyak dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor lingkungan (Syukur *et al.*, 2011). Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa faktor genetik lebih besar dibandingkan faktor lingkungan. Nilai heritabilitas sangat bermanfaat dalam proses seleksi. Seleksi akan efektif jika populasi tersebut mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi.

### KESIMPULAN

Peningkatan dosis iradiasi dari 400 Gy sampai 1,000 Gy mempengaruhi daya tumbuh cabai. LD<sub>50</sub> pada genotipe cabai IPB C<sub>2</sub>, IPB C<sub>10</sub>, dan IPB C<sub>15</sub> berturut-turut adalah 317.9 Gy, 591.4 Gy, dan 538.8 Gy. Pemberian iradiasi sinar gamma memberikan respon yang berbeda pada setiap genotipe terhadap ketahanan penyakit antraknosa. Mutan genotipe IPBC<sub>2</sub> cenderung mengarah pada kriteria sangat rentan terhadap penyakit antraknosa, mutan genotipe IPBC<sub>10</sub> cenderung mengarah pada kriteria tahan, sedangkan mutan genotipe IPBC<sub>15</sub> cenderung mengarah pada kriteria sangat tahan. Genotipe IPBC<sub>2</sub> memiliki heritabilitas tinggi untuk karakter bobot buah per tanaman, jumlah buah per tanaman, tinggi tanaman, panjang buah, dan insidensi penyakit, genotipe IPBC<sub>10</sub> terdapat pada bobot buah per tanaman, jumlah buah per tanaman, tinggi tanaman, panjang buah, diameter buah, bobot per buah, sedangkan genotipe IPBC<sub>15</sub> terdapat pada karakter bobot buah per tanaman, tinggi tanaman, panjang buah, diameter buah, dan bobot per buah pada. Karakter ketahanan penyakit memiliki nilai heritabilitas medium sampai dengan tinggi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kementerian Riset dan Teknologi yang telah membiayai penelitian ini melalui Hibah SINas tahun 2013, an. Prof. Dr. Ir. Sobir, M.Si. (Pusat Kajian Hortikultura Tropika) dan Hibah Kompetensi tahun 2014, an. Prof. Dr. Muhamad Syukur, SP. M.Si.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arif, B.A., S. Sujiprihati, M. Syukur. 2012. Pendugaan parameter genetik pada beberapa persilangan antara cabai besar dengan cabai keriting (*Capsicum annuum* L.). J. Agron. Indonesia 40:119-124.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2014. Produksi cabai besar, cabai rawit, dan bawang merah tahun 2013. <http://www.bps.go.id> [4 Agustus 2014].
- Burton, G.W. 1951. Quantitative inheritance in pearl millet (*Pennisetum galucum*). Agron. J. 43:409-417.
- Fitri, D.R.K. 2010. Uji ketahanan tanaman cabai keriting (*Capsicum annuum* L.) hasil induksi mutasi dengan ethyl methane sulphonate (EMS) pada generasi kedua terhadap penyakit antraknosa. J. Sainstek. 1:16-22.
- Herison, C., Rustikawati, H.S. Surjono, S.I. Aisyah. 2008. Induksi mutasi melalui sinar gamma terhadap benih untuk meningkatkan keragaman populasi dasar jagung (*Zea mays* L.). Akta Agrosia 11:57-62.
- Lestari, A.D., W. Dewi, W.A. Qosim, M. Rahardja, N. Rostini, R. Setiamihardja. 2006. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil dan hasil lima belas genotipe cabai merah. Zuriat 17:94-102.
- Marame, F., L. Desalegne, H. Singh, C. Fininsa, R. Sigvald. 2008. Genetic components and heritability of yield and yield related traits in hot pepper. Res. J. Agric. Biol. Sci. 4:803-809.
- Mokobia, C.E., O. Anomohanran. 2004. The effect of gamma irradiation on the germination and growth of certain Nigeria agricultural crops. J. Radiol. Prot. 25:181-1.
- Omar, S.H., O.H. Ahmed, S. Saamin, N.M.A. Majid. 2008. Gamma radiosensitivity study on chili (*Capsicum annuum*). Am. J. Appl. Sci. 5:67-70.
- Sharma, V.K., C.S. Semwal, S.P. Uniyal. 2010. Genetic variability and character association analysis in bell pepper (*Capsicum annuum* L.). J. Hortic. For. 2:58-65.
- Siddiqul, M.A., I.A. Khan, A. Khatri. 2009. Induced quantitative variability by gamma rays and ethylmethane sulphonate alone and combination in rapeseed (*Brassica napus* L.). Pak. J. Bot. 41:1189-1195.
- Sudrajat, D.J., M. Zanzibar. 2009. Prospek teknologi radiasi sinar gamma dalam peningkatan mutu benih tanaman hutan. Info Benih 13:158-163.

- Syukur, M., S. Sujiprihati, J. Koswara, Widodo. 2007. Pewarisan ketahanan cabai (*Capsicum annuum* L.) terhadap antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum acutatum*. Bul. Agron. 35:112-117.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yunianti, D.A. Kusumah. 2010. Evaluasi daya hasil cabai hibrida dan daya adaptasinya di empat lokasi dalam dua tahun. J. Agron. Indonesia 38:43-51.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yunianti, D.A. Kusumah. 2011. Pendugaan ragam genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil beberapa genotipe cabai. J. Agrivigor. 10:148-156.
- Widodo. 2007. Status of Chili Anthracnose in Indonesia, p. 27. In First International Symposium and Chili Anthracnose. National Horticultural Research Institute, Rural Development of Administration. Republik of Korea. 67.
- Yoon, J.B. 2003. Identification of genetic resources, interspecific hybridization, and inheritance analysis for breeding pepper (*Capsicum annuum*) resistant to anthracnose. Thesis. Seoul Natl Univ. Korea.
- Yustisiani, D., W. Dewi, M. Rachmadi, D. Ruswandi, N. Rostini, R. Setiamihardja. 2006. Pewarisan karakter ketahanan terhadap antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*) pada hasil persilangan tanaman cabai ungu x cabai merah genotip RS07. Zuriat 17:154-163.